



MENGOLAH CAMPURAN LIMBAH RUMPUT LAUT JENIS COTTONII DENGAN AIR KELAPA TUA WILAYAH PESISIR MENJADI ENERGI TERBARUKAN DALAM BENTUK ALKOHOL ORGANIK PENGGANTI ENERGI FOSIL MELALUI PROSES TEKNOLOGI TEPAT GUNA HOTCOLDBOX

Aryaswari, Septiara, Sintia Devi Drs.Dalem Mahendra
SMA Negeri 5 Denpasar, Bali
aryaswarinarayani13@gmail.com

ABSTRAK

Generasi muda yang peduli lingkungan terutama terhadap permasalahan energi fosil hendaklah segera mengambil aktivitas untuk mengembangkan bentuk-bentuk energi alternatif sebagai pengganti energi fosil. Salah satu yang bisa dikembangkan adalah energi terbarukan yang dapat diwujudkan dalam bentuk alkohol organik yang memiliki kelebihan sebagai bahan bakar yang alami dan ramah lingkungan. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alkohol organik ini berasal dari limbah atau bahan yang terbuang begitu saja karena belum terpikirkan tentang pemanfaatannya. Salah satu diantaranya adalah limbah rumput laut dan air kelapa tua yang banyak ditemukan di lingkungan pantai. Dengan hal ini maka ada kesempatan baik untuk memanfaatkan kedua limbah tersebut sebagai energi terbarukan dalam bentuk bahan bakar alkohol organik melalui proses alat sederhana hotcoldbox. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa limbah rumput laut jenis Cottonii dan air kelapa tua dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk alkohol organik. Metode penelitian yaitu eksperimen, observasi, literatur. Hasil penelitian antara lain: 1) Mengungkap tentang dapatnya rumput laut jenis Cottonii dan air kelapa tua sebagai energi terbarukan dalam bentuk alkohol organik melalui proses alat sederhana hotcoldbox. 2) Uji keefektivitasan bahan bakar alkohol organik sebagai energi terbarukan pengganti energi fosil di lingkungan rumah tangga dan masyarakat. 3) Pemaparan tentang energi terbarukan alkohol organik bernilai alami dan ramah lingkungan. Kesimpulannya, air limbah rumput laut jenis Cottonii dan air kelapa tua di lingkungan masyarakat pesisir dapat dijadikan energi terbarukan dalam bentuk bahan bakar alkohol organik yang efektif pemanfaatnya sebagai pengganti energi fosil.

Kata Kunci: Air Kelapa Tua, Alkohol Organik, Rumput Laut Cottonii, Hotcoldbox.





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kelapa tua yang dijadikan bahan baku sebagai minyak kelapa dan berbagai jenis industri pangan lainnya memang cukup banyak berkembang di wilayah Kota Denpasar. Dalam satu tempat pengembangan industri tersebut terkadang tertumpuk dengan serabut kelapa, tempurung kelapa bahkan air kelapapun begitu banyaknya tertampung dalam wadah yang besar yang nantinya akan dibuang begitu saja ke tempat-tempat yang telah ditentukan. Bahayanya jika air kelapa tua tersebut dibuang pada tempat yang sering menjadi kunjungan insekta serta cepatnya terurai oleh bakteri sehingga memunculkan bau yang tidak sedap dan dipandang sebagai salah satu bentuk pencemar lingkungan hidup.

Memandang dan menanggapi kejadian seperti ini maka kami selaku generasi muda peduli lingkungan terutama mengungkap tentang masalah energi terbarukan mencoba untuk memanfaatkan bahan air kelapa tua ini untuk dijadikan energi baru terbarukan dalam bentuk alkohol organik yang disebut dengan *Bioetan Alkohol*. Bahan bakar ini merupakan energi alternatif yang bisa dikembangkan sebagai pengganti energi-energi fosil dalam kebutuhan hidup di rumah tangga atau masyarakat sehingga bahan bakar ini dapat mengurangi penggunaan energi fosil yang kini kapasitasnya semakin menipis dan terus mengalami penyusutan kapasitas.

Perlu dikembangkannya bahan-bahan bakar seperti ini adalah merupakan kepedulian generasi muda terhadap limbah dan kesadaran generasi muda terhadap keberadaan energi fosil sehingga permasalahan ini merupakan tanggung jawab kita bersama agar pembangunan tidak terhambat karena faktor habisnya energi bersumber dari dasar laut tersebut. Maka dari itu dengan tersedianya air kelapa tua yang begitu banyak dan tersedia secara terus menerus maka bahan-bahan ini dapat dijadikan bahan untuk mengembangkan energi terbarukan yang bisa berwujud sebagai bahan bakar alkohol organik (*Bioetan Alkohol*) yang mampu dijadikan bahan bakar





pengganti minyak tanah / kerosin dan LPG (*Liquified Petroleum Gas*). Namun untuk menambah kapasitas dari Bio Alkohol Organik ini maka perlu ditambahkan dengan limbah rumput laut dari jenis rumput laut *Cottonii* karena dengan penambahan rumput laut ini kadar alkohol akan dapat lebih meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini mengungkap permasalahan tentang :

- 1.2.1 Apa saja yang menjadi kriteria bahwa air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii* dapat diolah menjadi bahan bakar alkohol organik Bioetan Alkohol pengganti energi fosil seperti kerosin dan LPG?
- 1.2.2 Mengapa masyarakat perlu mengembangkan bahan-bahan bakar seperti energi alkohol organik atau Bioetan Alkohol berbahan limbah air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii*?
- 1.2.3 Apa kelebihan dan kekurangan dari energi terbarukan berbahan campuran air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii* sebagai bahan bakar alternatif di masyarakat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

- 1.3.1 Untuk mengetahui beberapa kriteria bahwa campuran air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii* dapat diolah menjadi bahan bakar alkohol organik Bioetan Alkohol pengganti energi fosil seperti kerosin dan LPG.
- 1.3.2 Untuk mengetahui bahwa masyarakat perlu mengembangkan bahan-bahan bakar seperti energi alkohol organik atau Bioetan Alkohol berbahan limbah air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii*.
- 1.3.3 Untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari energi terbarukan berbahan air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii* sebagai bahan bakar alternatif di masyarakat.





1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pada karya tulis ini adalah:

- 1.4.1 Dapat memberikan wawasan kepada masyarakat umum tentang permasalahan energi terbarukan yang bisa dibuat dari limbah air kelapa tua.
- 1.4.2 Dapat meningkatkan kepedulian generasi muda terhadap limbah-limbah lingkungan dan keberadaan energi fosil yang kini semakin menyusut.
- 1.4.3 Dapat membantu pemerintah dalam mengurangi pemanfaatan energi fosil yang kini masih cukup bebas penggunaannya di masyarakat.

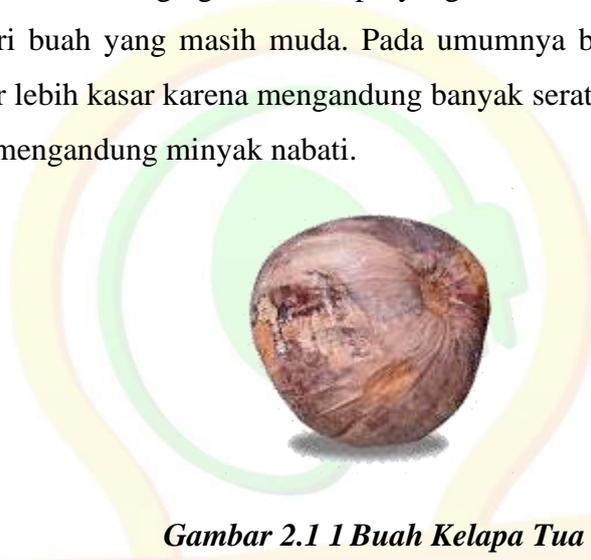




BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Kelapa (*Cocos nucifera*, L)

Buah kelapa memiliki nama latin *Cocos nucifera*, L. Secara umum air buah ini mengandung 16 kalori dan 4,1 gram gula. Sedangkan daging yang terkandung di dalamnya adalah 77 kalori, 1,4 gram protein, 3,6 lemak, 10 gram gula, 257 gram kalium 6 mg vitamin C (Raka, 2016). Di sisi lain kandungan nutrisi daging buah kelapa yang sudah tua secara umum lebih tinggi dari buah yang masih muda. Pada umumnya buah kelapa yang tua bertekstur lebih kasar karena mengandung banyak serat. Daging buah kelapa tua 30% mengandung minyak nabati.



Gambar 2.1 1 Buah Kelapa Tua

Adapun klasifikasi dari tanaman buah kelapa ini adalah :

Kingdom	Plantae
Divisio	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Arecales
Familia	Areaceae
Genus	Cocos
Species	<i>Cocos nucifera</i> , L

Dalam kebutuhan masyarakat, buah kelapa masih sangat diperlukan untuk pangan. Rata-rata pangan yang dibuat hamper Sebagian besar berisi olahan dari buah kelapa. Maka dari itu tidak salah kalau kelapa bisa dimanfaatkan setiap sebagai bahan pangan yang cukup memiliki nilai gizi.





2.2 Rumput Laut Cottonii (*Eucheuma spinosum*, L)

Rumput laut yang lebih dikenal dengan sebutan *seaweed* termasuk kedalam jenis ganggang yang berukuran besar dan dapat dilihat dengan mata telanjang atau secara langsung (makro algae). *Makroalgae* ini termasuk jenis tanaman tingkat rendah yang termasuk ke dalam divisi *Thalophyta*. Rumput laut tidak memiliki akar, batang dan daun sejati seperti tumbuhan tingkat tinggi (*Spermatophyta*). Bagian-bagian tersebut pada rumput laut dinamakan *holdfast* (akar), *stipe* (batang), *stupe* (daun) dan bagian seluruh tubuhnya di sebut dengan *thallus* (Pallalo, 2013).



Gambar 2.2 1 Rumput Laut Cottoni

Rumput laut dibedakan atas 4 kelas yaitu: alga hijau (*Chlorophyta*), alga coklat (*Phaeophyceae*), alga merah (*Rhodophyceae*) dan alga hijau biru (*Myxophyceae*). Rumput laut bertahan hidup dengan mendapatkan nutrisi dari hasil proses fotosintesis dan langsung dari air laut. Akibat terjadinya peristiwa *upwelling*, maka kandungan nutrisi melimpah di perairan laut. Nutrisi tersebut diserap oleh rumput laut dengan memasuki jaringan-jaringan makanan dalam bentuk *detritus* atau bahan organik terlarut. Pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika dan kimia perairan seperti gerakan air, suhu, kadar garam, nitrat, fosfat serta sinar matahari. Rumput laut dapat tumbuh hampir di seluruh daerah hidrosfer hingga batas kedalaman dimana masih terjangkau sinar matahari.

2.3 Bahan Bakar Alkohol Organik / Bioetan Alkohol

Sesuai dengan sebutannya bahan bakar alkohol organik dibuat dari bahan-bahan tumbuhan, hewan atau mikroorganisme. Bahan-bahan yang digunakan bukan saja berasal dari bahan yang masih segar namun dari





limbahnya pun masih bisa dimanfaatkan. Pemanfaatan dari bahan-bahan organik ini harus dapat memenuhi beberapa syarat seperti bahan yang digunakan masih memiliki kandungan senyawa *glukosa* (Suprihantini, 2012) karena kandungan senyawa *glukosa* ini sangat menentukan berhasil tidaknya bahan tersebut mengandung alkohol pada bahan bakar alkohol organik atau bioetanol. Semakin tinggi kadar alkohol yang terkandung pada bahan bakar alkohol organik (Bioetan Alkohol) tersebut energinya semakin baik dan semakin cepat memberikan reaksi terhadap benda yang dipengaruhi sehingga semakin cepat benda tersebut mengalami proses konvensi (perubahan).

Bahan bakar alkohol organik ini sangat mudah dibuat di masyarakat. Bahan-bahannya juga bisa menggunakan berbagai macam limbah asalkan mengandung selulosa dan hemiselulosa yang bisa berubah menjadi glukosa jika dihidrolisis dengan air dan asam klorida (HCl 0,5 Mol). Bahan bakar alkohol organik ini tergolong ke dalam jenis bahan bakar yang ramah lingkungan karena hasil pembakarannya tidak banyak menghasilkan karbondioksida dan monoksida dan tidak menimbulkan iritasi pada tubuh dan aman bagi pernafasan.

2.4 Mengenal TTG Hotcoldbox

Teknologi Tepat Guna (TTG) Twinsbox adalah sebuah alat yang dibuat secara khusus untuk mengolah bahan-bahan organik untuk dijadikan energi terbarukan dalam bentuk bahan bakar alkohol organik atau Bioetan Alkohol. Alat yang dibuat ini sangat sederhana, biaya murah namun tepat guna sehingga alat ini sangat efektif digunakan untuk pembuatan energi alternatif dalam wujud alkohol organik ini. Alat TTG Hotcoldbox hanya dapat melakukan proses penyulingan (proses destilasi) setelah bahan-bahannya mengalami proses fermentasi (pengasaman) yang mana bahan-bahan tersebut dicampurkan dengan ragi tape. Proses fermentasinya memerlukan waktu hingga 4 x 24 jam bila jumlah bahan 3 – 7 liter ekstrak. Jika lebih bahannya maka waktu yang diperlukan untuk fermentasi juga lebih lama. Setelah proses peragian (fermentasi) maka bahan fermentasi tinggal dilakukan proses





penyulingan (destilasi) setelah dicampurkan dengan molase atau perasan air tebu untuk meningkatkan kadar alkohol pada bahan bakar organik tersebut dengan harapan agar energi yang dihasilkan juga lebih baik atau lebih besar.





BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah selama 30 hari, mulai dari 10 Juli 2024 sampai dengan 30 Agustus 2024, mulai dari proses observasi, eksperimen dan penyusunan makalah sampai menarik sebuah kesimpulan.

3.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dari karya tulis ini adalah beberapa tempat industri minyak kelapa di wilayah Kota Denpasar (penelitian observasi) dan tempat eksperimen dilakukan di laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa metoda penelitian, yaitu:

- 3.3.1 Metoda observasi, yaitu pengumpulan data melalui kegiatan turun lapangan secara langsung untuk mengetahui bahan-bahan yang tersedia.
- 3.3.2 Metoda eksperimen, yaitu pengumpulan data melalui proses percobaan tentang pembuatan bahan bakar alkohol organik (Bioetan alkohol/ Bioetanol).
- 3.3.3 Metoda literatur, yaitu pengumpulan data melalui pengambilan data pada buku-buku yang terkait dengan permasalahan.

3.4 Prosedur Penelitian

Alat -alat Penelitian

1. Tabung fermentasi
2. Kompor / Kayu bakar
3. Alat Twinsbox
4. Gelas Beaker
5. Alkohol meter

Bahan-bahan Penelitian

1. Air kelapa tua 5 liter
2. Ragi tape 5 gram
3. Molase 5 gram
4. Rumput laut Cottonii : 0,5kg
5. Air hangat 300 ml

Cara Pembuatan

1. Masukkan air kelapa tua 3 liter kedalam tabung fermentasi, kemudian tambahkan ragi tape sebanyak 6 gram yang sudah dilarutkan dengan air





hangat, aduk sampai rata kembali. Lalu tutup tabung tersebut secara rapat jangan sampai terkontaminasi dengan udara luar.

2. Fermentasi biarkan selama 4 hari (4 x 24 jam). Setelah gelembung fermentasi hilang, lalu masukkan ke dalam tabung alat Twinsbox. Panaskan hasil fermentasi ini hingga mencapai suhu 80°C sehingga proses penyulingan atau proses destilasi segera terjadi. Dari hasil proses ini sudah keluar bahan cairan pertama berupa alkohol organik tahap pertama.
3. Hasil dari cairan ini kemudian campurkan dengan molase sebanyak 3 gram. Dan ekstrak rumput laut Cottonii. Kemudian panaskan kembali seperti semula. Tampung cairan bening yang didapat dari proses penyulingan ini. Hasilnya adalah Bioetan Alkohol (alkohol organik). Ukur kadar alkohol dengan alkohol meter yang menggunakan satuan prosentase (%)

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif yaitu memaparkan suatu permasalahan atau sebuah kejadian dengan mengungkap proses dan hasil dari penelitian yang kemudian disertai beberapa pendapat, argumentasi dari peneliti sendiri untuk lebih memperjelas permasalahan dan mengungkap data-data secara pasti yang bisa dipertanggungjawabkan.





BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Beberapa Menjadi Kriteria Bahwa Air Kelapa Tua Dan Rumput Laut Jenis Cottoniii Dapat Diolah Menjadi Bahan Bakar Alkohol Organik Bioetan Alkohol Pengganti Energi Fosil Seperti Kerosin Dan LPG

Salah satu bentuk aktivitas generasi muda peduli lingkungan terhadap permasalahan energi yaitu dapat mengembangkan energi terbarukan berbahan organik seperti bahan bakar alkohol organik (Bioetan Alkohol) yang berbahan dari limbah air kelapa tua. Proses ini dapat dilakukan dengan proses fermentasi (peragian) yang kemudian diolah melalui proses penyulingan (destilasi) pada alat Hotcoldbox yang merupakan alat sederhana namun tergolong kedalam teknologi tepat guna.

Air kelapa tua dan rumput laut jenis Cottonii ini dapat diolah untuk dijadikan bahan bakar alternatif dalam wujud Alkohol Organik (Bioetan Alkohol) karena air kelapa tua dan rumput laut jenis Cottonii ini memiliki beberapa ciri-ciri, antara lain:

1. Masih mengandung gula (*glukosa*) 10 gram sehingga bisa dijadikan bahan untuk pembuatan bahan bakar berupa alkohol organik (Bioetan Alkohol).
2. Air kelapa tua sangat mudah untuk difermentasi sehingga cepat terbentuk suatu alkohol di dalamnya.
3. Reaksi moltase dengan hasil fermentasi dapat secara cepat memberikan peningkatan terhadap bahan bakar bioetanol ini. Semula bahan bakar awal diketahui mengandung kadar alkohol 78%, setelah proses kedua penambahan moltase dan rumput laut jenis Cottonii dapat secara cepat meningkatkan kadar alkoholnya menjadi 81 %.
4. Pengembangan bahan bakar dari limbah air kelapa tua dan rumput laut jenis Cottonii ini dapat berlangsung secara berkelanjutan mengingat ketersediaan bahan-bahannya sangat banyak dan bisa bahan bakar ini diproduksi secara berkesinambungan.
5. Hasil eksperimen dapat ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini :





Tabel: 1
Energi Terbarukan Berupa Bahan Bakar Alkohol Organik
(Bioetan Alkohol) Dari Air Kelapa Tua dan Rumput laut Cottonii

Percobaan: I

No	Bahan Ekeperimen	Hasil Eksperimen
1	Air Kelapa Tua Tanpa Moltase (Proses Awal)	Bioetanol Berkadar Alkohol 78%
2	Hasil Proses Awal Setelah Dicampurkan Moltase	Bioetanol Berkadar Alkohol 81 %

Percobaan: II

No	Bahan Ekeperimen	Hasil Eksperimen
1	Air Kelapa Tua Dengan Moltase (Proses Awal)	Bioetanol Berkadar Alkohol 76 %
2	Hasil Proses Awal Didestilasi Kembali Tanpa Penambahan Moltase	Bioetanol Berkadar Alkohol 75 %

Percobaan: III

No	Bahan Ekeperimen	Hasil Eksperimen
1	Air Kelapa Tua Dengan Moltase (Proses Awal)	Bioetanol Berkadar Alkohol 75,8 %
2	Hasil Proses Awal Didestilasi Kembali Dengan Penambahan Moltase dan Rumput Laut Cottonii	Bioetanol Berkadar Alkohol 81,7 %

Pembahasan:

Sebagai acuan dari kelayakan bahan bakar altermnatif, bilamana bahan bakar Bioetanol (Bioetan Alkohol) efektif digunakan sebagai bahan bakar alternatif apabila telah ada kandungan alkoholnya sebanyak minimal 65 %. Jika dilihat dari ketiga percobaan di atas maka bahan bakar alkohol organik ini semuanya





tergolong efektif manfaatnya sebagai bahan bakar alternatif pengganti energi fosil (kerosin atau LPG). Maka dari itu secara global dapat disampaikan bahwa limbah air kelapa tua cukup layak dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk alkohol organik (Bioetan Alkohol) dalam memenuhi kebutuhan energi di rumah tangga atau di lingkungan masyarakat.

4.2 Masyarakat Perlu Mengembangkan Bahan-Bahan Bakar Seperti Energi Alkohol Organik Atau Bioetan Alkohol Berbahan Limbah Air Kelapa Tua Dan Rumput Laut Jenis Cottonii

Menghadapi perkembangan dari kemajuan teknologi seperti sekarang rupanya energi fosil terus menjadi suatu objek permasalahan. Keberadaan energi fosil kapasitasnya semakin menurun. Maka dari itu masyarakat hendaklah perlu memahami permasalahan ini jangan sampai pembangunan terhambat karena permasalahan energi. Maka dari itu untuk masyarakat perlu berinisiatif untuk mengembangkan bahan bakar yang berbahan dari bahan-bahan organik sehingga energi ini dapat berkembang secara berkesinambungan. Perlunya masyarakat mengembangkan energi alkohol organik atau Bioetan Alkohol berbahan dari air kelapa tua dan rumput laut Cottonii adalah:

1. Masyarakat dapat secara aktif memproduksi energi terbarukan secara berkelanjutan dengan bahan yang bisa tersedia cukup banyak di lingkungan masyarakat seperti air kelapa tua yang jumlahnya setiap hari terus bertambah terutama berasal dari industri pangan berbahan baku buah kelapa.
2. Masyarakat secara tidak langsung dapat ikut menjaga keseimbangan ekosistem karena bahan bakar atau energi terbarukan dari air kelapa tua hasil pembakarannya sangat kecil menghasilkan karbondioksida (CO₂) sehingga bumi terhindar dari masalah pemanasan global atau efek rumah kaca.
3. Energi terbarukan yang dikembangkan di lingkungan masyarakat bersifat ramah lingkungan karena tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan seperti menimbulkan iritasi pada mata, kulit dan gangguan pernafasan bahkan sampai terjadi kanker.





4. Penggunaan air kelapa tua yang sering terbuang dan mencemari lingkungan dapat dikendalikan sehingga limbah-limbah seperti ini dapat kembali bermanfaat mendukung kebutuhan hidup manusia sehari-hari.
5. Pengembangan energi terbarukan dalam bentuk bahan bakar bioetanol ini dapat dijadikan salah satu produk inovatif penunjang ekonomi kreatif karena produk ini dapat dikembangkan sebagai pengganti energi fosil dan bisa diproduksi secara berkelanjutan.
6. Masyarakat dapat membantu Pemerintah untuk mengurangi penggunaan energi fosil sehingga sumber daya alam ini masih bisa bertahan lebih lama sehingga penggunaannya atau pemanfaatan efektifnya bisa ditunjukkan kepada hal-hal yang urgen.
7. Masyarakat dapat membuka lapangan pekerjaan dengan melakukan kegiatan jual beli bahan bakar berenergi limbah lingkungan yang salah satunya adalah berasal dari air kelapa tua.
8. Kegiatan pengembangan energi terbarukan berbahan limbah dari air kelapa tua dapat dijadikan sebuah acuan bagi masyarakat lain untuk bisa ikut berperan aktif dalam mengembangkan bahan-bahan bakar alternatif yang berbahan limbah dan bernilai ramah lingkungan.

Dari kedelapan konsep ini maka perlu dijadikan suatu wawasan di lingkungan masyarakat bahwa pentingnya pengembangan bahan bakar alternatif seperti energi terbarukan berbahan limbah maka akan bisa memberikan suatu motivasi bagi masyarakat untuk selalu peduli dengan masalah pencemaran, masalah ketersediaan energi fosil dan masalah pentingnya energi-energi alternatif dalam melanjutkan pembangunan.





4.3 Kelebihan Dan Kekurangan Dari Energi Terbarukan Berbahan Campuran Air Kelapa Tua Dan Rumput Laut Jenis Cottonii Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Masyarakat

Sebuah produk inovatif tetap ada nilai kelebihan dan kekurangannya. Seperti produk bahan bakar alkohol organik (Bioetan Alkohol) berbahan air kelapa tua ini, selama penelitian kami dapat ditemukan beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu:

1. Kelebihan :

Beberapa kelebihannya adalah:

- 1) Bahan bakar dari air kelapa tua dan rumput laut Cottonii ini menawarkan kemungkinan memproduksi energi tanpa meningkatkan kadar karbon di atmosfer karena berbagai tanaman yang digunakan untuk memproduksi bioetanol mengurangi kadar karbondioksida di atmosfer tersebut. Tidak seperti bahan bakar fosil yang mengembalikan karbon yang tersimpan di bawah permukaan tanah selama jutaan tahun ke udara sehingga mempercepat terjadinya pemanasan global.
- 2) Bahan bakar ini dapat diproduksi dari tanaman yang bersifat *renewable* dalam arti dapat diproduksi secara berkali-kali secara berkelanjutan karena persediaan bahan bakunya cukup melimpah tersedia di lingkungan masyarakat.
- 3) Mengandung kadar oksigen sekitar 35% sehingga dapat terbakar lebih sempurna. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian relevan (terdahulu) yang diungkap oleh peneliti Bambang (2012) yang menyebutkan bahwa kadar oksigen 35% tersebut menjadikan bahan bakar bioetanol ini jauh lebih sempurna dibandingkan dengan energi-energi fosil yang memiliki rantai karbon lebih Panjang.
- 4) Pembakarannya tidak menghasilkan partikel *timbale* dan *benzene* yang bersifat *karsiogenik* atau penyebab kanker. Hal ini telah diungkap melalui sebuah penelitian dari Somatari (2014) tentang kelebihan *bioetanol* mana hasil proses pembakarannya tidak mempengaruhi kesehatan terutama penyebab kanker akibat kandungan *timbal* dan *benzene*.





- 5) Dapat mengurangi emisi *fine particulates* yang membahayakan kesehatan manusia. Pada bahan bakar bioetanol ini belum ditemukan partikel-partikel yang berbahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan karena dilihat dari bahan baku yang digunakan bersifat ramah lingkungan.
- 6) Tidak mencemari air permukaan dan air tanah sehingga keseimbangan ekosistem masih dapat terjaga. Karena bioetanol tidak menghasilkan partikel-partikel yang membahayakan makhluk lainnya maka bahan bakar bioetanol tersebut jikalau tumpah ke tanah tidak akan mempengaruhi kehidupan mikroorganisme, tumbuhan dan hewan-hewan lainnya yang ada di permukaan bumi.

2. Kekurangan:

- 1) Bahan bakar alkohol organik (Bioetan Alkohol) dari air kelapa tua tidak bisa disimpan lebih dari 90 hari karena bahan bakar ini akan terlihat ada perubahan warna menjadi kehijauan akibat reaksi dari mikroorganismenya. Dari perubahan ini akan muncul kualitasnya menurun sebagai bahan bakar.
- 2) Bahan bakar ini tidak bisa disimpan pada suhu di bawah 10°C karena akan terjadi proses pembekuan yang juga bisa mengurangi kualitas bahan bakar dalam menghasilkan energi saat digunakan.
- 3) Bahan bakar bioetanol ini belum bisa digunakan sebagai bahan bakar pada kendaraan bermotor sebelum memiliki kandungan kadar alkohol mencapai 91%.
- 4) Bahan bakar ini juga tidak bisa disimpan pada tempat yang bersuhu di atas 40°C karena mudah menguap dan bisa mengalami perubahan menjadi metanol dengan kadar airnya yang meningkat. Kadar alkohol juga mengalami penurunan yang menyebabkan energi kualitasnya juga menurun.

Sebagai masyarakat yang sudah dapat mengembangkan dan memahami permasalahan bahan bakar bioetanol sebagai energi alternatif maka dalam kegiatannya di masyarakat perlu lebih waspada sehingga masyarakat tetap aman dalam memanfaatkan bahan bakar yang bahan bakunya dari limbah-limbah lingkungan.





BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Beberapa kriteria dari air kelapa tua dan rumput laut *Cottonii* dapat diolah menjadi bahan bakar alkohol organik (bioetan alkohol) pengganti energi fosil seperti kerosin dan LPG antara lain : 1) Masih mengandung gula (glukosa) 10 gram, 2) Air kelapa tua dan rumput laut sangat mudah untuk difermentasi, 3) Reaksi moltase dengan hasil fermentasi dapat secara cepat memberikan peningkatan kadar alkohol terhadap bahan bakar bioetanol 4) Pengembangan bahan bakar dari limbah air kelapa tua ini dapat berlangsung secara berkelanjutan.
- 5.1.2 Masyarakat perlu mengembangkan bahan-bahan bakar seperti energi alkohol organik atau bioetan alkohol berbahan limbah air kelapa tua karena: 1) Masyarakat dapat secara aktif memproduksi energi terbarukan, 2) Masyarakat secara tidak langsung dapat menjaga keseimbangan ekosistem, 3) Energi terbarukan bersifat ramah lingkungan, 4) Penggunaan air kelapa tua dan limbah rumput laut yang terbuang dan mencemari lingkungan. 5) Bioetan Alkohol ini dapat dijadikan salah satu produk inovatif penunjang ekonomi kreatif ,6) Dapat membantu Pemerintah untuk mengurangi penggunaan energi fosil. 7) Masyarakat dapat membuka lapangan pekerjaan, 8) Dapat dijadikan acuan bagi masyarakat untuk berperan aktif mengembangkan bahan-bahan bakar alternatif.
- 5.1.3 Kelebihan dan kekurangan dari energi terbarukan berbahan air kelapa tua dan rumput laut jenis *Cottonii* sebagai bahan bakar alternatif di masyarakat yaitu: Kelebihan : 1) Bahan bakar ini tidak meningkatkan kadar karbon di atmosfer, 2) Bersifat *renewable*, 3) Mengandung kadar oksigen sekitar 35%, 4) Pembakarannya tidak menghasilkan partikel timbale dan benzene 5) Dapat mengurangi emisi fine particulates, 6) Tidak mencemari air permukaan dan air tanah mempengaruhi kehidupan mikroorganisme, tumbuhan dan hewan-hewan lainnya yang ada di permukaan bumi. Sedangkan kekurangannya adalah: 1) Tidak Bisa disimpan lama, 2) Tidak

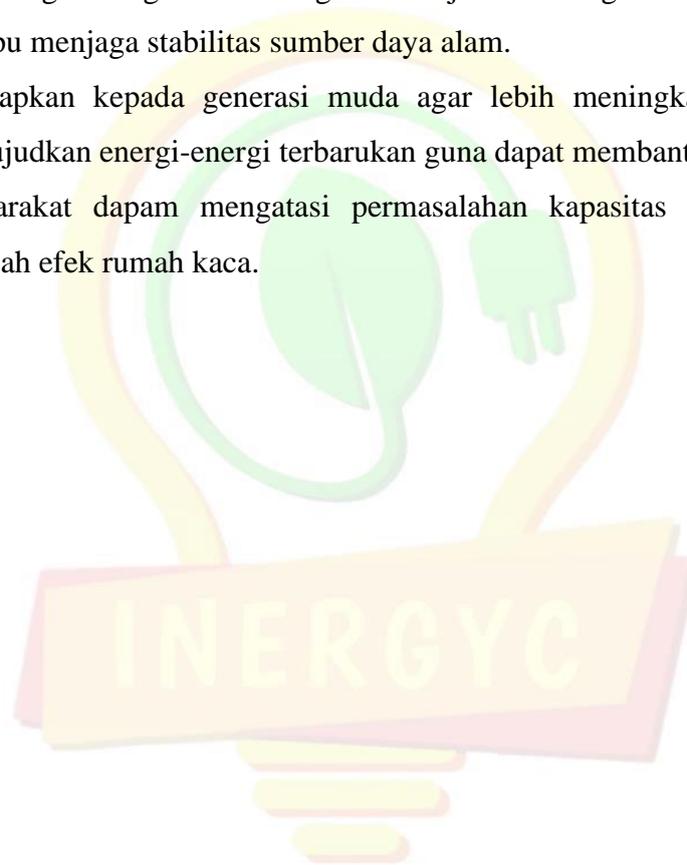




- bisa disimpan pada suhu dingin, 3) Belum bisa untuk kendaraan bermotor,
- 4) Tidak bisa disimpan pada suhu di atas 40°C.

5.2 Saran-saran

- 5.2.1 Disarankan kepada masyarakat agar lebih peduli dengan sumber-sumber pencemar lingkungan dan diupayakan sumber-sumber tersebut dapat dijadikan produk yang bermanfaat bagi kehidupan di masyarakat.
- 5.2.2 Masyarakat hendaklah lebih peduli dengan keberadaan energi fosil sehingga bisa mengembangkan diri dengan mewujudkan energi-energi alternatif yang mampu menjaga stabilitas sumber daya alam.
- 5.2.3 Diharapkan kepada generasi muda agar lebih meningkatkan diri dalam mewujudkan energi-energi terbarukan guna dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam mengatasi permasalahan kapasitas energi fosil dan masalah efek rumah kaca.





DAFTAR PUSTAKA

- Baktiyastuti, Nyoman. 2020. *Bioetanol, Energi Alternatif*. Bali : Poltekes Bali
- Krisdiyanso. 2016. *Manfaat Limbah* . Jakarta: Bumi Aksara
- Mahendra, Dalem.2019. *Mengenal Energi Terbarukan*. Denpasar, Smanela Press.
- Mahendra, Dalem. 2017. *Mengenal Buah Pisang dan Kandungan Kimianya*.
Denpasar: Diktat SMAN 5 Denpasar Dalam Sekolah Berwawasan Lingkungan.
- Mubyanto. 2018. *Mengenal Ekonomi Kreatif* Jakarta : Gema Pustaka
- Mutiara, Tia. 2020. *Penelitian Kuantitatif*. Bandung : Alfabetha
- Nasution.2019. *Jenis-jenis Rumput Laut*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Ridiyawati.2019. *Pemanfaatan Limbah Agroindustri*. Jakarta ; Balai Pustaka
- Riduwan. 2018. *Penelitian Kuantitatif*. Jakarta : Gema Aksara
- Sofyan. 2021. *Bioethanol*. Jakarta: Nuansa Jaya
- Surya, Sujana. 2017, *Limah Kulit Nangka Sebagai Bioetanol Pengganti Bahan Bakar Fosil*. Hasil Penelitian Bioethanol Fakultas Kesehatan Lingkungan Denpasar
- Suryantoro. 2017. *Energi Terbarukan Ramah Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Yuniati. 2019. *Energi dan Kesehatan*. Denpasar. Diktat Perkualiahan Pendidikan.
SMK Kesehatan Bali

